УДК 613.6

Бухтияров И.В., Денисов Э.И., Лагутина Г.Н., Пфаф В.Ф., Чесалин П.В., Степанян И.В.

КРИТЕРИИ И АЛГОРИТМЫ УСТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗИ НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ С РАБОТОЙ

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова», Москва, РФ, 105275

Приведен анализ литературы и эссе по проблеме распознавания болезней работников — диагностике и каузации (оценке связи болезни с работой). Дана историческая справка по этиологии болезней работников и высказывания классиков о роли причинности в медицине. Рассмотрены основные категории медицины труда и терминология ВОЗ и МОТ, принципы доказательности в медицине труда. Приведена концепция ВОЗ о болезнях, связанных с работой (БСР), системы выявления профессиональных заболеваний (ПЗ) по Конвенции №121 МОТ, особенности перечня ПЗ по МОТ (пересмотр 2010 г.) и критерии включения болезней в этот перечень.

Рассмотрены общие положения каузации, виды алгоритмов в консенсусной и доказательной медицине, а также обобщенный алгоритм анализа данных ПМО. Рассмотрен европейский опыт выявления БСР. На основании собственных и литературных данных предложен алгоритм каузации из 10 шагов, включающий прогнозирование вероятности ПЗ и БСР, а также количественную оценку степени связи с работой при компьютерной поддержке программами из электронного справочника «Профессиональный риск» (<http://medtrud.com/>). Делается вывод о необходимости правового признания БСР для ранней диагностики и профилактики нарушений здоровья работников в условиях цифровизации экономики и общества.

Ключевые слова: профессиональные заболевания; болезни, связанные с работой; критерии; алгоритмы распознавания; каузация; оценка связи с работой.

Для цитирования: Бухтияров И.В., Денисов Э.И., Лагутина Г.Н., Пфаф В.Ф., Чесалин П.В., Степанян И.В. Критерии и алгоритмы установления связи нарушений здоровья с работой. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 8:4–12. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-4-12>

Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I., Lagutina G.N., Pfaf V.F., Chesalin P.V., Stepanyan I.V.

CRITERIA AND ALGORITHMS OF WORK-RELATEDNESS ASSESSMENT OF WORKERS' HEALTH DISORDERS.

Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budennogo Ave., Moscow, Russian Federation, 105275

An analysis of the literature and an essay on the problem of recognizing the diseases of workers — diagnosis and causation (work-relatedness assessment) are given. A historical reference is made on the etiology of workers' diseases and the statements of the classics about the causality in medicine. The main categories of occupational medicine and terminology of the WHO and ILO, the principles of evidence in occupational health are considered. The WHO concept of work-related diseases (WRD), occupational disease (OD) recognition systems under ILO Convention No. 121, features of the ILO occupational diseases list (revision 2010), and the criteria for inclusion of diseases in this list are presented.

The general provisions of causation, types of causation algorithms in consensus and evidence-based medicine, as well as a generalized algorithm for analyzing periodic medical examinations data are considered. The European experience of recognition of WRD is considered. Based on experience and literature data, we propose a 10-step causation algorithm, including forecasting the probability of OD and WRD, as well as quantifying the degree of work-relatedness with computer support programs from the electronic directory «Occupational Risk» (<http://medtrud.com/>). It is concluded that legal recognition of WRD is needed for early diagnosis and prophylaxis of workers' health disorders in conditions of digitalization of the economy and society.

Key words: occupational diseases; work-related diseases; criteria; recognition algorithms; causation; work-relatedness assessment.

Financing. Nofunding.

Conflict of interests. The authors claim that there is no conflict of interests.

For quotation: Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I., Lagutina G.N., Pfaf V.F., Chesalin P.V., Stepanyan I.V. Criteria and algorithms of work-relatedness assessment of workers' health disorders. *Med. truda i prom. ekol.* 2018.8:4–12. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-8-4-12>

Введение. В последние годы в связи с развитием информатики и нейробиологии выявление причинно-следственных связей стало одной из важнейших научных задач. Именно эти связи, а не статистические зависимости,

создают основу для обоснованных решений, хотя закон причинности является философской гипотезой, справедливой в некоторых областях науки и входит в проблему детерминизма [1]. Здесь уместен принцип общей причины Г. Райхенбаха — нет корреляции без причины [2].

Новые технологии порождают новые факторы риска и соответственно новые болезни работников. Цифровизация экономики, внедрение киберфизических систем с использованием искусственного интеллекта (ИИ), дополненной и виртуальной реальности приводят к снижению доли физического труда при росте нервно-эмоционального компонента труда [3].

Показательны изменения структуры профессиональной заболеваемости за последние годы: снижение доли профзаболеваний от химических и биологических факторов на $-0,24$ и $-0,36$ %/год при приросте доли заболеваний от физических факторов на $1,22$ %/год (в основном от шума и вибрации) [4]. Эти тренды могут отражать изменение структуры занятости работников — от сырьевых к обрабатывающим отраслям.

Эти процессы связаны с изменением характера профессиональных нарушений здоровья и увеличением доли болезней, связанных с работой (БСР), что делает актуальным вопрос их каузации (причинности).

Этиология болезней работников: историческая справка. «Общеизвестно, что этиология самый слабый отдел медицины» — эту фразу И.П. Павлова выбрал эпиграфом И.В. Давыдовский к своей работе «Проблема причинности в медицине (этиология)», отметив, что «термин «этиология» (aitiologia) впервые встречается у Демокрита, основоположника каузального мышления» [5].

Тем самым этиология, каузальность и причинность (термины греческий, латинский и русский соответственно) — суть синонимы. Термин «этиология» часто употребляют как синоним «причины», а этиологический фактор — как причинный, без которого болезнь не разовьется, в то время как факторы риска лишь повышают ее вероятность.

Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение, реабилитация, профилактика — таковы ключевые

категории медицины труда. К ним следует добавить новые категории, порожденные научным прогрессом и трендом доказательной медицины — прогнозирование вероятности нарушений здоровья и каузация (установление связи с работой) [6]. В связи с этим интересно привести высказывания классиков по этим проблемам медицины труда (табл. 1).

В отличие от других медицинских дисциплин, в медицине труда распознавание (англ. recognition) болезни работника включает два отдельных этапа: диагностику и каузацию. Именно каузация или установление причинно-следственной связи заболевания с работой (англ. work-relatedness assessment) — специфичная и наиболее сложная проблема медицины труда и ее рассмотрению посвящена данная работа.

Цель работы — на основе базовых категорий медицины труда, концепций и терминологии ВОЗ и МОТ, а также принципов доказательности в медицине труда рассмотреть критерии и алгоритмы установления связи нарушений здоровья с работой (каузации).

Международная и отечественная терминология. Традиционно ВОЗ подготавливает научные обзоры и рекомендации, а МОТ — нормы трудового права: конвенции (документы, обязательные после их ратификации государством-членом), рекомендации к ним и руководства (инструкции); есть Объединенный комитет ВОЗ и МОТ по медицине труда. Отметим, что медицина труда, включая гигиену труда и профпатологию (англ.: occupational health = occupational hygiene + occupational medicine), использует документы как ВОЗ, так и МОТ. Примером являются основные термины профпатологии: «профессиональное заболевание» (ПЗ), «болезнь, связанная с работой» (БСР), и «нарушение здоровья». Ниже даны их определения.

«**Профессиональное заболевание** (англ. occupational disease) — заболевание, развившееся в результате воздействия факторов риска, обусловленных трудовой деятельностью» [11]. Это международное определение соответствует концепции профессионального риска по статье 209 Трудового кодекса РФ (ТК РФ): «Профессиональный риск — вероятность причинения вре-

Таблица 1

Классики медицины о роли причинности

Высказывание	Автор, год
«... вопрос о ремесле может относиться только к причине в виде внешних условий (causa occasionalis — случайная причина) ... род занятий больного... имеет значение для успеха лечения».	Б. Рамаццини, 1700 [7]
«... справедливо, чтобы о благе и утешении (ремесленников) ... печалась и медицина, особенно заботясь об их здоровье, которое до сего времени было в пренебрежении. Цель этого — дать им возможность заниматься своими ремеслами с наименьшим вредом для своего здоровья».	
«А знание причин, конечно, существеннейшее дело медицины. ... Только познав все причины болезней, настоящая медицина превращается в медицину будущего, т. е. в гигиену в широком смысле слова».	И.П. Павлов [8, с. 358]
«Все элементы профессиональной работы, все социально-экономические условия должны быть взвешены, их влияние учтено».	И.Г. Гельман, 1928 [9]
«Все чаще приходится встречаться с больными, у которых патология, связанная с условиями их труда, проявляется в виде других заболеваний, неспецифичных в этиологическом отношении, в развитии которых неблагоприятные производственные моменты имеют большее или меньшее значение».	И.Г. Фридлянд, 1966 [10]

да здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов ...».

Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24.07.1998 №125-ФЗ дает определение: «профессиональное заболевание — хроническое или острое заболевание застрахованного, являющееся результатом воздействия на него вредного (вредных) производственного (производственных) фактора (факторов) и повлекшее временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности и (или) его смерть». Это определение не соответствует статье 209 ТК РФ и определению МОТ и требует пересмотра. Вместе с тем в №125-ФЗ определение: «профессиональный риск — вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти застрахованного, связанная с исполнением им обязанностей по трудовому договору и в иных установленных настоящим Федеральным законом случаях» не оговаривает условия «в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов», как в ст. 209 ТК РФ, что шире и ближе к определению МОТ.

«Болезни, связанные с работой» (БСР) (англ. «work-related diseases») — термин введен ВОЗ в 1985 г. (русский перевод 1987 г. [12]) для болезней многофакторной этиологии; около 25% болезней работников могут быть связаны с работой [13].

Термин БСР был принят отечественными специалистами в 2010 г. на конференции «Производственно обусловленные нарушения здоровья работников в современных условиях» в г. Шахты. Отметим, что ранее их именовали профессионально обусловленными или производственно обусловленными (не рекомендуемые термины).

Эта категория болезней упомянута в статье 25 Федерального закона №52-ФЗ от 30 марта 1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», где предусмотрено обеспечение безопасных условий труда «в целях предупреждения травм, профессиональных заболеваний, инфекционных заболеваний и заболеваний (отравлений), связанных с условиями труда».

В статье 182 ТК РФ о переводе работника на другую нижеоплачиваемую работу в соответствии с медицинским заключением упоминается условие: «... в связи с трудовым увечьем, профессиональным заболеванием или иным повреждением здоровья, связанным с работой».

Тем самым в России де-юре признаются как профзаболевания, так и БСР, но последние не включены в нормативные правовые документы Минздрава России, Минтруда России и Фонда социального страхования и де-факто не выявляются.

Нарушение здоровья — термин введен ВОЗ в 1981 г. «Нарушения — это проблемы, возникающие в функциях или структурах, такие как существенное отклонение или утрата». Нарушения представляют собой отклонения от общепринятых популяцион-

ных стандартов биомедицинского статуса организма и его функций. Нарушения шире и масштабнее, чем расстройства или болезни; это понятие раскрыто во введении (стр. 13–15) МКФ [14]. ВОЗ рекомендует применять МКФ и МКБ–10 совместно, что делает термин «нарушения здоровья» универсальным [15].

Доказательная медицина — это «усиление традиционных навыков клинициста в диагностике, лечении, профилактике и других областях путем систематического формулирования вопросов и применения тематических оценок вероятности и риска» [16,17].

Принципы доказательности в медицине труда [6]: организационный, гигиенический, клинический, статистический и этический. При квантификации риска и каузации нарушений здоровья основными являются следующие положения:

— оценка факторов риска — общие стандартизованные оценки риска являются наилучшим доказательством независимого действия факторов риска;

— оценка базовой распространенности — зависящая от возраста распространенность нарушений здоровья среди неподверженных лиц должна рассматриваться как вероятность нарушений здоровья от факторов, не связанных с работой;

— оценка каузации (принцип переноса данных) — этиологическая доля на групповом уровне может рассматриваться как средний вклад работы в нарушения здоровья на индивидуальном уровне [6].

Проблема каузации по ВОЗ. Документ [12] дает следующее определение:

«Работа и здоровье, работа и болезни находятся в сложных взаимосвязях. Профессиональные болезни находятся как бы на одном полюсе спектра взаимосвязей здоровья и работы, где зависимость их от специфических причинных факторов полностью установлена, а сами факторы могут быть идентифицированы, измерены и, в конечном счете, взяты под контроль. На другом полюсе зависимость болезней от условий работы может быть слабой, непостоянной, неясной. В средней части спектра возможная причинная зависимость существует, но ее сила и значимость могут быть различными.

Поэтому физические, химические и биологические вредные производственные факторы, если их воздействие превышает ПДК и ПДУ, рассматривают как причинные факторы профзаболеваний.

Условия труда, его характерные особенности наряду с другими факторами риска могут способствовать развитию болезней, имеющих сложную многофакторную этиологию, таких как гипертензия, нарушения опорно-двигательного аппарата, хронические неспецифические респираторные заболевания, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки; при повышенной распространенности их можно рассматривать как связанные с работой» [12].

Такая постановка вопроса определяет необходимость каузации с позиций доказательной медицины.

Системы выявления профессиональных заболеваний по МОТ. Конвенция МОТ №121 «О пособиях в

случаях производственного травматизма» (не ратифицирована Россией) содержит перечень профзаболеваний (ПЗ), пересмотренный в 1980 г., а затем в 2010 г. По Конвенции, «каждый член МОТ либо утверждает свой перечень, содержащий, по крайней мере, заболевания, перечисленные в настоящей Конвенции, которые будут рассматриваться как профзаболевания; либо включает в свое законодательство общее определение профзаболевания; либо утверждает перечень заболеваний, дополненный общим определением профзаболевания или другими положениями, устанавливающими профессиональный характер для заболеваний, не вошедших в перечень или проявляющихся при условиях, отличных от установленных» (статья 8).

Тем самым Конвенция №121 предусматривает три системы выявления и регистрации ПЗ: по перечню, по общему определению и комбинированную (перечень + определение); последняя система является наиболее гибкой и обеспечивает наилучшую социальную защиту пострадавшего работника.

Рекомендация №121 к Конвенции содержит толкование ПЗ: «в качестве профессиональных заболеваний должны признаваться такие, о которых известно, что они возникают вследствие влияния на работника вредных веществ и опасных условий работы; если не представляются доказательства обратного, должно предполагаться, что такие болезни имеют профессиональный генез, при наличии влияния факторов риска на работника в течение определенного периода и при возникновении симптомов в течение определенного срока после прекращения работы, на которой он подвергался риску» (статья 6, п.п. 1, 2). При утверждении или обновлении национальных перечней ПЗ страны-члены МОТ должны учитывать перечень ПЗ, принятый МОТ (статья 6, п. 3).

Особенности Перечня профзаболеваний МОТ (пересмотр 2010 г.) и перспективы его реализации. В соответствии с концепцией ВОЗ о БСР [12] в Перечне МОТ последние пункты каждого из 9 разделов представляют собой так наз. «открытые позиции» с примечаниями, позволяющими устанавливать связь заболевания с профессией также болезнями, не указанными в перечне: «Другие расстройства, не упомянутые в предыдущих пунктах, когда прямая связь между экспозицией факторам риска, обусловленной трудовой деятельностью, и болезнью (болезнями), развившимися у работника, установлена научно или определена методами, соответствующими национальным условиям и практике». Тем самым устанавливается паритет ПЗ и БСР.

Этот принцип был заложен еще в первый список профзаболеваний 1929 г.: «В список включены только т. н. специфически-профессиональные болезни, т. е. болезни, которые исключительно свойственны работе с определенными профессиональными вредностями или, по крайней мере, встречаются при работе с данными вредностями во много раз чаще, чем при иных условиях» [18]. Тем самым список соответствовал

Конвенции №121 и примечаниям в Перечне профзаболеваний МОТ.

Однако эти два принципа не реализованы в Приказе Минздравсоцразвития РФ от 27 апреля 2012 г. №417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний». В результате в практической про- фпатологии БСР не выявляются, а структура профзаболеваемости не отражает реальной морбидности работников.

Целесообразно принять единые с международными нормами определения и статистику болезней работников. Для этого следует ратифицировать:

— Конвенцию МОТ №121 «О пособиях в случаях производственного травматизма» и ввести в действие 3-ю, комбинированную систему выявления и регистрации ПЗ (по перечню и определению);

— Конвенцию МОТ №160 «О статистике труда» (ратифицирована Россией, кроме п. 14 о статистике несчастных случаев и профзаболеваний) и принять международное определение ПЗ по МОТ (1996) [11];

Конвенцию МОТ №161 «О службах гигиены труда» (новое название «О службах здоровья на работе») как основу профилактики.

Критерии включения болезней в Перечень МОТ профессиональных заболеваний (Пересмотр 2010 г.). При установлении причинного характера нарушений здоровья применяют методы клинической эпидемиологии, как основу доказательной медицины [16,17]. Существуют различные схемы и перечни признаков, по которым можно судить о наличии связи «воздействие — заболевание». Наиболее известны критерии О.Б. Хилла, сформулированные в классическом эссе «Окружение и болезнь: ассоциация или каузация?» [19]. Эти критерии рекомендованы ВОЗ [20] и приняты за основу экспертами ВОЗ и МОТ при составлении Перечня профзаболеваний [21].

Признание болезни профессиональной — пример принятия клинического решения или прикладной клинической эпидемиологии. Решение о причине заболевания не является «точной наукой», а скорее вопросом суждения на основе критического обзора всех имеющихся доказательств, среди которых учитывают следующие [21]:

- Сила ассоциации. Чем больше влияние экспозиции на возникновение и развитие болезни, тем сильнее правдоподобие причинно-следственной связи.
- Сопоставимость. Различные научно-исследовательские отчеты, как правило, дают аналогичные результаты и выводы.
- Специфичность. Воздействие конкретного фактора риска дает результат в виде четко определенной картины заболевания.
- Временная последовательность. Данная экспозиция предшествовала заболеванию на период в соответствии с предполагаемым биологическим механизмом.
- Биологический градиент. Чем выше уровень и больше длительность воздействия, тем выше тяжесть заболевания или их частота.

- Биологическое правдоподобие. Из того, что известно о токсикологии, химии, физических свойствах или других признаках изучаемого риска или опасности, биологический смысл позволяет предположить, что данное воздействие приводит к заболеванию.

- Согласованность. Совокупный анализ всех доказательств (например, эпидемиологических данных на людях и исследований на животных) приводит к выводу о том, что существует причинно-следственная связь как в широком смысле, так и с точки зрения здравого смысла.

- Интервенционные исследования. Иногда первичной профилактической попыткой можно проверить, приводит ли удаление конкретной опасности или снижение определенного риска в рабочей среде или трудовой деятельности к исключению развития конкретной болезни или уменьшению ее масштабов» [21].

Налицо солидная обоснованность Перечня профзаболеваний МОТ (пересмотр 2010), при этом эксперты ВОЗ и МОТ рекомендуют использовать совместно коды МКБ–10 и МКФ, что позволяет охватить весь спектр болезней работников [15]. Очень жаль, что этот подход не реализован в приказе Минздравсоцразвития РФ №417н.

Общие положения каузации нарушений здоровья работников. Основой диагностики и каузации являются следующие постулаты: а) без воздействия нет болезни, б) воздействие предшествует возникновению болезни и в) причинно-следственная связь является биологически правдоподобной [22]. В США одной из задач врача является установление того, вероятно или нет (с правдоподобием больше 50%), что болезнь пациента связана с работой: болезнь может быть оценена как связанная с работой (т. е. с медицинской уверенностью о большей вероятности наличия, чем отсутствия связи), даже если остается неуверенность (до 50%) в этом [22].

С позиций доказательности можно выделить триаду каузации: экспозиция (уровень фактора и стаж

работы — стажевая доза) — клинический исход (вид и степень выраженности нарушения здоровья) — суждение о степени связи болезни с работой (уверенность врача должна быть более 50%).

В медицине труда сначала появились критерии, а затем алгоритмы каузации; есть и критерии качества алгоритмов [23].

Виды алгоритмов каузации. Можно выделить три их вида: концептуальные [22,24], научно-методические [25,26] и прагматические [27,28]. Следует отметить работу [29], содержащую полезные практические советы, основанные на опыте сибирских специалистов, но нельзя согласиться с мнением авторов о том, что вероятностная оценка не может служить критерием диагностики.

По доказательности виды моделей каузации таковы: в консенсусной медицине — «правило светофора» [24], а в доказательной медицине — алгоритм с количественными критериями каузации [25]. Логическая каузация основана на светофорном формате оценки вероятности связи нарушений здоровья с работой [24]:

— зеленый цвет — «скорее всего, не связано с работой»

— желтый цвет — «возможно, связано с работой»

— красный цвет — «с большой долей вероятности связано с работой».

Обобщенный алгоритм обработки данных ПМО [6]. Руководством Р 2.2.1766–03 в п. 3.6 предусмотрен анализ данных ПМО по специально разработанным программам. Ниже приведен алгоритм такого анализа с позиций консенсусной и доказательной медицины (табл. 2).

Алгоритм включает этапы: 1) оценка профессионального риска по данным АРМ или специальной оценки условий труда (СОУТ), 2) подготовка и проведение ПМО, 3) диагностика ПЗ по клиническим стандартам медицины труда, а также БСР методами доказательной медицины с расчетом ста-

Таблица 2

Алгоритм анализа данных ПМО [6]

Шаг	Действия	Содержание и условия
1	Оценка профессионального риска	Есть данные аттестации рабочих мест по условиям труда? Да — количественная оценка риска по Р 2.2.2006–05; Нет — экспертная оценка экспозиции и риска
2	Подготовка	Составление списка лиц, подлежащих медосмотру
3	Проведение	Организация и проведение осмотра
4	Диагностика нарушений здоровья*	Диагностика болезней и проблем, связанных со здоровьем по кодам МКБ–10 в соответствии со стандартами медицины труда
5	Каузация нарушений здоровья**	Логическая каузация (консенсусная медицина) и/или расчет статистических показателей (доказательная медицина)
6	Оформление документации по итогам ПМО	Формирование групп диспансерного наблюдения. Составление отчета и рекомендаций для углубленного целевого осмотра

*Предварительный диагноз ставится на этапе ПМО, заключительный — в профцентре. ** Рекомендуется применять этиогенезный анализ связи выявленных нарушений здоровья с факторами условий труда.

Таблица 3

Алгоритм действий врача-профпатолога при диагностике профессиональных заболеваний или распознавании болезней, связанных с работой

Этап	Содержание	Действия, показатели и критерии оценки
1	Оценка условий труда	Есть данные специальной оценки условий труда (СОУТ) или аттестации рабочих мест (АРМ)? Да — оценка риска по Р 2.2.1766–03 и класс условий труда по критериям Руководства Р 2.2.2006–05. Нет — экспертная оценка экспозиции и риска
2	Оценка экспозиции вредного фактора	Интенсивность (уровень или концентрация) Характер действия (постоянный, прерывистый, импульсный) Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ)
3	Оценка стажа	Малый, средний, большой (до 10, 10–20 и свыше 20 лет) Стаж работы более половины среднего срока развития заболевания — сильный фактор риска
4	Оценка специфичности действия фактора	Органы-мишени, особенности патогенеза Синергизм или антагонизм сопутствующих факторов Коморбидность
5	Другие факторы риска	Индивидуальные показатели: возраст, пол, наследственная предрасположенность, травмы, хронические болезни и т. п. Внепроизводственные воздействия (спорт, дача, охота, рыбалка и т. п.)
6	Оценка риска и предварительный диагноз	Суждение о дозе и специфичности действия фактора Наличие жалоб или профзаболеваний у других работников цеха Определение патогномичного симптома и кода болезни по МКБ–10 Расчет вероятности профзаболевания или болезни, связанной с работой по компьютерным программам (http://medtrud.com/).
7	Оценка связи нарушений здоровья с работой	
	7.1 Консенсусная медицина	Логическая каузация в светофорном формате оценки: <ul style="list-style-type: none"> • зеленый цвет — «скорее всего, не связано с работой», • желтый цвет — «возможно, связано с работой», • красный цвет — «с большой долей вероятности связано с работой»
	7.2 Доказательная медицина (использование баз данных из литературы)	Перенос данных для профгрупп на индивидуальные случаи: <ul style="list-style-type: none"> • если пациент по полу, возрасту, стажу типичен для выбранной базы данных, то этиологическую долю из базы данных приравнивают к вероятности наличия болезни у данного пациента; • при их отличии применяют линейную интерполяцию по уровню и/или стажу.
	7.3 Доказательная медицина (расчет статистических показателей относительного риска RR и этиологической доли EF для профгрупп по материалам ПМО) по компьютерной программе «СОС» (http://medtrud.com/)	Оценка силы причинно-следственной связи по относительному риску или этиологической доле. Уверенность врача при принятии решения определяют по следующим критериям: <ul style="list-style-type: none"> • при относительном риске 5 и более (этиологическая доля 80% и более) заболевание рассматривают как профессиональное; • при относительном риске от 5 до 2 (этиологическая доля от 80 до 50%) имеется сильная связь с работой, что обеспечивает более чем 50%-ю уверенность врача при отнесении заболевания к болезням, связанным с работой; • при относительном риске менее 2 (этиологическая доля менее 50%) связь оценивают как среднюю или слабую, заболевание считают общим; для дальнейшего анализа связи с работой используют другую аргументацию, (стаж, усугубляющие влияния и др.).
8	Постконтактный период	Клиническая картина течения болезни (прогредиентность) и исход: прогрессирование, стабилизация, регресс с учетом возрастных стандартов здоровья
9	Медицинские рекомендации	Лечение, реабилитация и др. Рекомендации для углубленного целевого осмотра Формирование групп диспансерного наблюдения
10	Рекомендации для управления профессиональными рисками	Организационно-технические мероприятия по исключению или ограничению экспозиции (в т.ч. режимы труда и отдыха и др.) Средства коллективной и/или индивидуальной защиты ЗОЖ, витаминпрофилактика и др.

тистических показателей по данным ПМО, 4) верификация профессионального риска сравнением данных СОУТ и ПМО, 5) экспертиза связи с профессией (правовой, юридический этап в центре профпатологии).

Используют критерии, аналогичные таковым Хилла, а эпидемиологические исследования позволяют определять оценки относительного риска RR и атрибутивной доли [25]. Порядок расчетов 3-го этапа количественной оценки связи нарушений здоровья с работой следующий: а) определяют величину отношения шансов OR (odds ratio) и ее доверительный интервал (95% CI), б) определяют величину относительного риска RR (relativerisk), в) по величине RR определяют этиологическую долю EF (etiologic fraction), г) по величине EF по шкале (Денисов Э.И., 1999) [26] оценивают степень связи нарушений здоровья с работой.

Европейский опыт выявления БСР. Европейское агентство по здоровью и безопасности на работе опубликовало обзор по методологиям выявления БСР, выделив в нем подходы сигнальный и оповещения [27]. Этот материал опубликован как анализ разных подходов к выявлению и профилактике новых и появляющихся БСР [28].

Интересен алгоритм действий врача-профпатолога при выявлении, регистрации, лечении и профилактике ПЗ [29], включающий 6 шагов (свыше 30 вопросов) по оценке групповых и индивидуальных факторов риска. Но он не содержит количественных критериев, что делает практически невозможным компьютерную поддержку.

Следует отметить проекты ЕС по системам выявления БСР.

Проект СИГНААЛ (SIGNAAL) [31] — онлайн-сервис, где любые случаи подозрений о новых связях между здоровьем и работой могут быть представлены и рассмотрены группой специалистов: в Нидерландах — специалистами по медицине труда Нидерландского центра профессиональных заболеваний (NCOD) и в Бельгии — экспертами по медицине труда Центра по вопросам окружающей среды и здоровья университета Лейвена и Внешней службой профилактики и защиты IDEWE.

Здесь следует упомянуть работу по поиску в сети Интернет аргументов и фактов профессионального происхождения болезней [32]. Поиск проводят на английском языке и только англоязычной литературы, что сужает возможности его применения.

Проект МОДЕРНЕТ (MODERNET) — Европейская сеть мониторинга тенденций в области ПЗ и новых рисков (профессиональные инфекционные заболевания, риски для следующего поколения, бремя ПЗ). Результатом проекта стала публикация [33].

Предлагаемый комбинированный алгоритм. На основании отечественных и зарубежных работ [6,25,26,29,30] предлагается алгоритм каузации болезней работников, основанный на подходах консен-

сусной и доказательной медицины. Он содержит 10 этапов и включает в дополнение к классическим клиническим шагам расчет вероятности ПЗ и БСР, а также количественную оценку степени их связи с работой по данным ПМО или иным базам данных (табл. 3).

Алгоритм является комбинированным, основанным на качественно-количественных критериях. Он включает, наряду с качественными клиническими показателями и количественные оценки вероятности ПЗ или БСР, а также оценки степени их связи с работой с помощью компьютерных программ электронного справочника «Профессиональный риск» (<http://medtrud.com/>). Компьютерная поддержка повышает надежность суждений и обоснованность решения профпатолога.

Проблема каузации становится все острее вследствие внедрения новых технологий и материалов, цифровой экономики, роботизации, включая технологии с дополненной и виртуальной реальностью, создающие новые факторы риска и медикосоциальные проблемы для работников. Эти процессы будут сопровождаться изменением профессиональной заболеваемости с ростом доли БСР как болезней многофакторной этиологии, а также сдвигом спектра болезней от преимущественно соматических в сторону психосоматических и психических, нарушающих здоровье и социальное благополучие работников.

Для ранней диагностики и каузации нарушений здоровья работников актуальна разработка биоинформационных систем, в том числе основанных на нейронных сетевых технологиях. Экспертиза связи болезни с профессией должна стать правовым актом, завершающим аналитическую обработку системой искусственного интеллекта комплекса данных об условиях труда, признаках нарушения здоровья, личных факторов и др. Это повысит доказательность принимаемых решений, снизит риск конфликтов и улучшит лечение и профилактику болезней работников.

Выводы:

1. Становление доказательной медицины обусловило появление новых фундаментальных категорий медицины труда — прогнозирования вероятности заболеваний и каузации.

2. Необходимо придание правового статуса болезням, связанным с работой, на основе ратификации Конвенций МОТ NN°121, 160 и 161; их практическая имплементация позволит улучшить медицинское обслуживание работников новых профессий, в том числе развивающейся цифровой экономики.

3. Актуально внедрение системы компьютерной диагностики профзаболеваний и болезней, связанных с работой, на основе биоинформационных технологий с использованием качественных и количественных критериев каузации как основы доказательности в медицине труда.

Финансирование. Отсутствовало.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп. 11,13,15,19,21–24,26–29,31–33)

1. Бунге М. Причинность: Место принципа причинности в современной науке. Пер. с англ. / Общ ред. и закл. ст. Г.С. Васецкого. Изд. 2-е. М.: Едиториал УРСС; 2010.
2. Рейхенбах Г. Направление времени. Изд. 2-е, стереотипное. М.: Едиториал УРСС; 2003.
3. Бухтияров И.В., Денисов Э.И. Цифровая экономика: система автоматизированного управления условиями труда, факторами риска и развитие информационной гигиены. *Мед. труда и пром. ecol.* 2017; 10: 54–8.
4. Костенко Н.А. Условия труда и профессиональная заболеваемости в некоторых видах экономической деятельности Российской Федерации в 2004–2013 гг. *Мед. труда и пром. ecol.* 2015; 4: 40–4.
5. Давыдовский И.В. Проблема причинности в медицине (этиология). М., Государственное издательство медицинской литературы; 1962.
6. Денисов Э.И., Чесалин П.В. Профессионально обусловленная заболеваемость и ее доказательность. *Мед. труда и пром. ecol.* 2007; 10: 1–9.
7. Рамаццини Б. О болезнях работников. Рассуждение. М.: Медгиз; 1961.
8. Павлов И.П. Сочинения. Т. 2. Изд.: Академия наук СССР, 1949.
9. Гельман И.Г. Введение в клинику профессиональных отравлений. Ин-т по изучению профес. болезней им. В. А. Обуха. М.: Мосздравотд.; 1929.
10. Фридлянд И.Г. Значение неблагоприятных производственных факторов в возникновении и течении некоторых заболеваний. Ленинград: Медицина; 1966.
12. Выявление и профилактика болезней, обусловленных характером работы. Доклад комитета экспертов ВОЗ. Серия технич. докладов 714. Женева; 1987.
14. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ). ВОЗ; 1981.
16. Гринхальх Т. Основы доказательной медицины. Пер. с англ. М.: ГЭОТАР-МЕД; 2004.
17. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. М.: Медиа Сфера; 1998.
18. Список профзаболеваний в новой редакции. Утв. пост. Союзного совета соц. страхования при НКТ СССР от 4.01.1929 г. №75. Бюлл. отдела здравоохр. Моск. совета РК и КД. 1929; 18–311: 270–3 (Газета «Труд», №52 от 3.03.1929 г.).
20. Эпидемиологические аспекты гигиены труда. Ред. М. Карвонен и М. Михеев. Рег. публ. ВОЗ. Европ. сер. № 20. Копенгаген: ВОЗ/ЕРБ; 1990.
25. Башарова Г.Р., Денисов Э.И. Количественная оценка связи профессионально обусловленных нарушений здоровья с работой. В кн.: *Профессиональный риск для здоровья работников (Руководство)* / Под ред. Н.Ф. Измерова и Э.И. Денисова. М.: Троянт; 2003. 349–62.
30. Методология экспертизы связи заболевания с профессией: Методические рекомендации / В.В. Разумов, О.В. Матвеева, С.И. Родин, Н.И. Панев, И.М. Качаева, Л.В. Цай, В.А. Зинченко, Е.Б. Гуревич. Новокузнецк; 2007: 24.

REFERENCES

1. Bunge M. *Causality: The place of the principle of causality in modern science*. Trans. from English. / General ed. and off. Art. G.S. Vasetsky. 2nd ed. Moscow: Editorial URSS; 2010. (in Russian).
2. Reichenbach G. *The direction of time*. 2nd ed., stereotyped. Moscow: Editorial URSS; 2003 (in Russian).
3. Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I. Digital economy: the system of automated management of working conditions, risk factors and the development of information hygiene. *Med. truda i prom. ecol.* 2017; 10: 54–8 (in Russian).
4. Kostenko N.A. Working conditions and occupational morbidity in some types of economic activity of the Russian Federation in 2004–2013. *Med. truda i prom. ecol.* 2015; 4: 40–4 (in Russian).
5. Davydovsky I.V. *The problem of causality in medicine (etiology)*. Moscow: Gosudarstvennoe izdatel'stvo meditsinskoy literatury; 1962 (in Russian).
6. Denisov E.I., Chesalin P.V. Professionally conditioned morbidity and its evidence. *Med. truda i prom. ecol.* 2007; 10: 1–9 (in Russian).
7. Ramazzini B. *About the illnesses of workers. Reasoning*. Moscow: Medgiz; 1961 (in Russian).
8. Pavlov I.P. *Compositions*. V. 2. Izd.: Akademiya nauk SSSR; 1949 (in Russian).
9. Gelman I.G. *Introduction to the clinic of professional poisoning*. Institut po izucheniyu profes. bolezney im. V. A. Obukha. M.: Moszdravotdel; 1929 (in Russian).
10. Fridlyand I.G. *The importance of adverse production factors in the occurrence and course of certain diseases*. Leningrad: Medicina; 1966 (in Russian).
11. Recording and notification of occupational accidents and diseases. An ILO code of practice. Geneva: ILO; 1996: 97.
12. Identification and prevention of diseases caused by the nature of work. Report of the WHO Expert Committee. A series of technical reports 714. Geneva; 1987 (in Russian).
13. Good practice in occupational health services: a contribution to workplace health. EUR/02/5041181. Copenhagen: WHO ROE; 2002.
14. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). WHO; 1981 (in Russian).
15. International statistical classification of diseases and related health problems (ICD–10) in occupational health. WHO/SDE/OEH/99.11. Geneva; 1999: 42.
16. Grinhall T. *Fundamentals of Evidence-Based Medicine*. Trans. from English. Moscow: GEOTAR-MED; 2004 (in Russian).
17. Fletcher R., Fletcher S., Wagner E. *Clinical Epidemiology. Fundamentals of Evidence-Based Medicine*. Moscow: Media Sfera; 1998 (in Russian).
18. List of occupational diseases in the new edition. Approved by All-Union Council of Social insurance of the NCP of the USSR from 4.01.1929. 75. *Byul. otдела zdravookhr. Moskovskogo soveta RK i KD*. 1929; 18–311: 270–3 (Newspaper «Trud», S2, 3.03.1929) (in Russian).
19. Hill A.B. The environment and disease: association or causation? *Proc. Royal Soc. Med.* 1965; 58: 295–300.

20. *Epidemiological aspects of occupational health*. Ed. M. Karvonen and M. Mikheev. Reg. pub. WHO. Europe. Ser. No. 20. Copenhagen: WHO / EURO; 1990 (in Russian).
21. Identification and recognition of occupational diseases: Criteria for incorporating diseases in the ILO list of occupational diseases. MERLOD-R-2009-08-0052-1-En. doc/v5. Geneva; 2009.
22. *Textbook of clinical occupational and environmental medicine*. Ed. by L. Rosenstock and M.R. Cullen. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo: W.B. Saunders Co.; 1994.
23. Orlov A.I. Predictive power — the best indicator of the quality of the diagnostic algorithm. Nauchn. zh. KubGAU. 2014; 99(05): 1–18. Available at: <http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/02.pdf>.
24. Sluiter J., Rest K.M., Frings-Dresen M.H.W. Criteria document for evaluating the work-relatedness of upper-extremity musculoskeletal disorders. *Scand. J. Work Environ. Health*. 2001; 27(Suppl. 1): 1–102.
25. Basharova G.R., Denisov E.I. Quantitative assessment of the relationship between occupationally induced health disorders and work. In: *Professional'nyy risk dlya zdorov'ya rabotnikov (Rukovodstvo)* / Eds. N.F. Izmerov and E.I. Denisov. Moscow: Trovant; 2003: 349–62 (in Russian).
26. Denisov E.I. Numerical scale for work-relatedness assessment of a disease. Abstr. 14th Int. conf. epidemiol. in occup. hlth. Herzliya, Israel, October 10–14; 1999.
27. Methodologies to identify work-related diseases: Review of sentinel and alert approaches. European risk observatory literature review. — European Agency for safety and health at work; 2017: 165. (DOI: 10.2802/053155).
28. Bakusic J., Lenderink A., Lambregts S. et al. Different approaches for early recognition and prevention of new and emerging work-related diseases. *Occup. Environ. Med.* 2017; 74 (Suppl 1): A53.2-A53 (DOI: 10.1136/oemed-2017-104636.142).
29. Boschman J.S., Brand T., Frings-Dresen M.H.W., Molen van der H.F. Improving the assessment of occupational diseases by occupational physicians. *Occup. Med. (Lond)*. 2017; 67(1): 13–9 (DOI: 10.1093/occmed/kqw149).
30. *Methodology of work-relatedness assessment of a disease: Methodical recommendations* / V.V. Razumov, O.V. Matveeva, S.I. Rodin, N.I. Panev, I.M. Kachaeva, L.V. Tsai, V.A. Zinchenko, E.B. Gurevich. Novokuznetsk; 2007 (in Russian).
31. Lenderink A.F., Keirsbilck S., Molen van der H. F., Godderis L. Online reporting and assessing new occupational health risks in SIGNAAL. *Occup. Med. (Lond)*. 2015; 65: 638–41 (DOI: 10.1093/occmed/kqv061).
32. Schaafsma F., Hulshof C.T.J., Verbeek J.H., Bos J., Dyerinck H., van Dijk F. Developing search strategies in Medline on the occupational origin of diseases. *Amer. J. Industr. Med.* 2006; 49: 127–37 (DOI: 10.1002/ajim. 20235).
33. Stocks S.J. et al. Trends in incidence of occupational asthma, contact dermatitis, noise-induced hearing loss, carpal tunnel syndrome and upper limb musculoskeletal disorders in European countries from 2000 to 2012. *Occup. Environ. Med.* 2015; 72: 294–303 (DOI: 10.1136/oemed-2014-102534).

Поступила 13.06.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Бухтияров Игорь Валентинович (Bukhtiyarov I.V.),
д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН, дир. ФГБНУ «НИИ МТ».
- Денисов Эдуард Ильич (Denisov E.I.),
ORCID 0000-0002-2771-1617
д-р биол. наук, проф., гл. науч. сотр., ФГБНУ «НИИ МТ».
E-mail: denisov28@yandex.ru.
- Лагутина Галина Николаевна (Lagutina G.N.),
канд. мед. наук, засл. врач РФ, зав. отделением заболеваний нервной и скелетно-мышечной систем, ФГБНУ «НИИ МТ». E-mail: gn_lagutina@mail.ru.
- Пфаф Виктор Франсович (Pfaff V.F.),
д-р мед. наук, гл. врач, клинич. отд. профессиональных и производственно обусловленных заболеваний, ФГБНУ «НИИ МТ». E-mail: v.pfaf@niimt.ru.
- Чесалин Павел Васильевич (Chesalin P.V.),
канд. мед. наук, доц. каф. профпатологии и производственной медицины, ГОУДПО РМАНПО Минздрава РФ,
E-mail: chesalinpavel@rumbler.ru.
- Степанян Иван Викторович (Stepanian I.V.),
д-р биол. наук, вед. науч. сотр. лаб. исследования биомеханических систем ИМАШ РАН им. А.А. Благонравова.
E-mail: neurocomp.pro@gmail.com.